



De fantastische wetenschap

Marga van Zundert

Een bloemenveld dat nikkel uit de bodem trekt

Tussen de buien door fietste ik met Pasen door de Zuid-Limburgse heuvels. Een prachtige rit: ontluikende witte bloesem, holle wegen, volle beken, getjilp uit de hagen en gezang van veldleeuweriken hoog in de lucht. Maar onvermijdelijk zie je tussen de mooie heuvels ook de littekens van het mijnbouwverleden. De diepe krater van de kalksteengroeve bij Margraten bijvoorbeeld. Of de Wilhelminaberg bij Landgraaf, een strakke heuvel van stenen uit de voormalige steenkoolmijnen.

Zulke schade in het landschap zien we als Nederlanders eigenlijk maar weinig. Grondstoffen halen we voornamelijk van ver, uit China, Australië, Chili, Indonesië en Canada. Na de specerijen, goud, rubber en palmolie zijn het nu vooral metalen en 'zeldzame aarden' zoals lithium, nikkel, kobalt en neodmium die we er halen. Ze zijn nodig voor elektronica, elektromotoren en accu's.

Door bevolkingsgroei, de energietransitie en toenemende wel-

De schade in het landschap zien we weinig, grondstoffen halen we vooral van ver

vaart gaat het om grote hoeveelheden. We wonen in steeds grotere huizen en iedereen wil een auto, telefoon, tablet, tv én laptop. Alleen aan staal gebruiken Nederlanders al een kilo per dag.

Tegenwoordig zorgt onze grondstoffenvraag vooral elders voor gehavende landschappen. En in armere en corrupte landen als Congo ook voor veel milieuverontreiniging, uitbuiting en zelfs moderne slavernij en oorlog.

In donkere sciencefictionverhalen put onze honger naar grondstoffen de aarde steeds verder uit. Nadat ook de oceaanbodem is geplunderd, trekken mijnbouwbedrijven de ruimte in. We koloniseren manen, asteroïden en andere planeten om daar grondstoffen te delven.

In *Total Recall* bijvoorbeeld wordt 'turbinium' gewonnen op Mars. In *Avatar* moet de natuur en inheemse bevolking van Pandora wijken voor het graven naar 'unobtanium'. Soms wordt de aarde zelf gekoloniseerd. Door buitenaardse concurrentie op zoek naar grondstoffen. Dat is de plot van *Independence Day*.

In het hier en nu is mijnbouw op Mars of een astroïde nog ver weg. China is momenteel onze grootleverancier in grondstoffen en dat is risicovol, vindt Europa. Een Chinese boycot of exportrestricties kunnen onze economie direct en ernstig schaden. De EU heeft daarom vorig jaar een wet aangenomen om binnen de eigen Europese grenzen nieuwe mijnbouw te stimuleren.

Dat moeten schone en duurzame mijnen worden. Finland en Zweden bewijzen dat dat kan. Daar doen geavanceerde robots het gevaarlijke en zware graafwerk. Milieuvervuiling wordt voorkomen door strenge wetgeving. Omwonenden profiteren van de mijnbouw via banen en investeringen in de lokale economie. En voordat een mijn open mag, moet er een doorwrocht plan liggen om het gebied uiteindelijk weer schoon, groen en biodivers achter te laten.

Hoewel mijnbouw in sciencefiction veel onheil brengt, kun je er ook terecht voor duurzame inspiratie. Stel je een netwerk van minuscule robotjes voor dat als een zevende deken door de bodem reist en goud of indium verzamelt, zonder de bodem ruw te verstoren.

Dankzij genetische modificatie bestaan er in sciencefiction algen of zeewier die allerlei stoffen uit zeewater oogsten. Oceaanwater bevat inderdaad vrijwel alle elementen, zij het in minieme hoeveelheden. En dankzij scheidings technieken wordt al het afval gerecycled. Lees bijvoorbeeld de *Luna*-trilogie van Ian McDonald, de *Manifold Trilogie* van Stephen Baxter of *The Diamond Age* van Neal Stephenson.

Onlangs kwam ik in de echte wereld een mijnbouwinitiatief tegen dat uit die toekomst lijkt weggelopen. Het bedrijf Botanic-nikkel mijnt nikkel met planten. Geen graafmachines, geen dynamiet, geen boortorens, maar een wuivend bloemenveld dat nikkel uit de bodem trekt. Het gaat om planten zoals het 'onkruid' *Alysum* (schildzaad). Het gebruikt nikkel als natuurlijk wapen tegen vraatinsecten.

Op een nikkelrijke bodem verzamelt een plant 20 tot 30 gram nikkel per kilo. Kostbaar nikkel dat we goed kunnen gebruiken voor batterijen en accu's. Na de oogst worden de planten verbrand en kan het nikkel uit de as worden opgezuiverd. Een hectare *Alysum* levert zo'n tweehonderd kilo nikkel op. In het lab is de technologie al bewezen. Hopelijk slagen de eerste grotere proefprojecten die nu op de Balkan lopen.